Die Boeckelliden Perus

Ergebnis der Expedition Brundin und der Andenkundfahrt unter Prof. Dr. Kinzl 1953/54

Von Heinz Löffler

Mit 31 Textabbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung am 13. Oktober 1955)

Das umfangreiche auf den beiden Expeditionen von mir gesammelte Material andiner Gewässer erfordert zunächst eine gründliche systematische Bearbeitung und gleichzeitig die Beschreibung der physikalisch-chemischen Verhältnisse dieser Gewässer, ehe über eine rein deskriptive Faunistik und Hydrographie hinaus die Ökologie der Süßwassertiere behandelt werden kann. Daß dabei den Boeckelliden Vorzug gegeben wird, hängt mit der bemerkenswerten Stellung dieser Tiere im Rahmen der Zoogeographie, aber auch mit den vollständig unbekannten Lebensverhältnissen der Boeckelliden zusammen, deren Verteilung in Südamerika darauf schließen läßt, daß wir auch mit wertvollen ökologischen Ergebnissen rechnen dürfen.

Die Aufteilung des Materials nach den beiden Ländern Chile und Peru erfolgt nicht zuletzt deshalb, weil aus Peru hauptsächlich qualitative Proben, aus Chile dagegen ein umfangreiches quantitatives Material vorliegt.

Die Systematik der Boeckelliden ist vor allem in der „Synopsis“ Marsh’ ausführlich behandelt. Es läßt sich allgemein hervorheben, daß die 5. Füße der Weibchen in ihrer Ausbildung recht konstant, die 5. Füße der Männchen dagegen von Art zu Art mehr oder weniger umgebildet sind. Dementsprechend werden die 5. Füße beider Geschlechter zur systematischen Gliederung der Boeckelliden, ähnlich den meisten Copepoden, herangezogen.

Die Schwimmfüße zeigen auch innerhalb der Arten Abweichungen in ihrer Bewehrung, haben also für systematische Gliederung kaum Bedeutung. Gleiches gilt von den zweiten Antennen und schließlich auch von der Verteilung der Aesthetasken auf den

ersten Antennen, wie ich weiter unten zeigen kann. Brehm vermutet (1937), daß gerade diese Verteilung für die Systematik eine gewisse Bedeutung haben könnte, betont allerdings den Mangel an Angaben. Tatsächlich ist nun eher eine Übereinstimmung zwischen verschiedenen Arten (z. B. den Weibchen von *pooponensis, Kinzeli, gracilis*) zu finden und eine Unstimmigkeit innerhalb derselben. Auch zwischen *Pseudoboeckella* und *Boeckella* stimmt die Verteilung weitgehend überein (Angaben über Männchen von Daday 1902). Dagegen kommt der Länge der weiblichen ersten Antennen sowie der Ausbildung des weiblichen letzten Thorakalsegmentes wieder Bedeutung zu.

Pseudoboeckella peruviensis n. sp.

Innerhalb dieser südamerikanischen Gattung werden zum Teil subtilere Unterschiede zur Arttrennung herangezogen, als dies bei *Boeckella* der Fall ist. Vor allem gilt dies für die Männchen, die sich bisweilen nur durch die Anzahl der Borsten am Außenrand des zweiten Gliedes des linken Fußes unterscheiden bzw. darnach im Bestimmungsschlüssel aufgeteilt werden (Daday 1902, Marsh 1925). Zur Beschreibung der neuen Art steht mir umfangreiches Material zur Verfügung, das aus einem Tümpel Südperus stammt.

Die Weibchen (Abb. 7, 8) sind ziemlich gedrungen, zwischen 2. und 3. Thoraxsegment am breitesten, zwischen 4. und 5. am schmälsten. Sie messen 1896—2233 μ (7). Das erste Thoraxsegment ist etwa so lang wie die drei folgenden zusammen, das 5. ist zu Flügeln ausgezogen, die ungefähr gleich lang. je einen kleinen Dorn tragen. Das Genitalsegment ist länger als die beiden folgenden mit den Furkalanhängen zusammen. Letztere sind nicht ganz doppelt so lang wie breit und tragen die bis zu zweieinhalbmal so langen Endborsten. Von den nahestehenden Arten *dubia, setosa* und *longicauda* unterscheidet sich die neue Art schon durch das seitlich stark verbreiterte Genitalsegment (Abb. 7); und zwar sind diese Erweiterungen beiderseits verschieden, so daß auffallende Asymmetrie entsteht. Während links die Ausbuchtung abgerundet erscheint und fast die ganze Flanke des Segments betrifft, ist jene der rechten Seite mehr auf den proximalen Teil beschränkt und mehr oder weniger eckig. Das Eipaket umfaßte bei den untersuchten Tieren 34 Eier.

Das erste Antennenpaar reicht bis zum Beginn des 5. Segmentes und trägt Aesthetasken an den Gliedern: 1, 2, 3, 5, 9, 11, 12, 16, 19. Die zweite Antenne besitzt einen 8gliedrigen Außen-

und 3gliedrigen Innenast. Die Schwimmfüße zeigen die gleiche Anordnung von Borsten und Dornen wie *B. Kinzeli* und *occidentalis*, nur sind die Borsten am Innenrand des Exopoditen des 1. Beinpaares 1, 1, 2 angeordnet.

Das 5. Beinpaar (Abb. 6) hat am Endglied des Exopoditen nur drei Anhänge. Am Innenast sind die beiden ersten Glieder unbewehrt, das letzte trägt drei Dornen. Der äußere Ast ist wesentlich stärker als der innere, sein erstes Glied ist zugleich das längste,

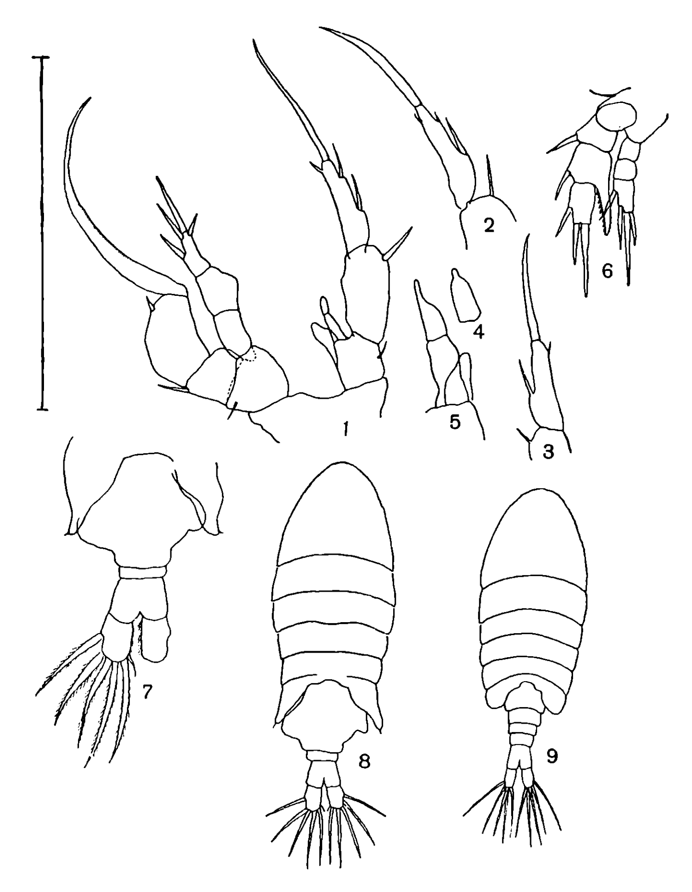


Abb. 1—9. *Pseudoboeckella peruviensis.*

Abb. 1. ♂, 5. Fuß; Abb. 2. ♂, 5. Fuß, linker Exopodit; Abb. 3. ♂, 5. Fuß, linker Exopodit; Abb. 4. ♂, 5. Fuß, linker Endopodit; Abb. 5. ♂, 5. Fuß, linker Endopodit; Abb. 6. ♀, 5. Fuß; Abb. 7. ♀, Abdomen; Abb. 8. ♀; Abb. 9. ♂.

die beiden folgenden sind gleichlang, jedoch ist das 2. viel breiter als das letzte Glied. Der Fortsatz am Innenrand des 2. Gliedes erscheint fast gerade und reicht noch über das Ende des letzten Gliedes hinaus.

Die Männchen (Abb. 9) haben eine Länge von 1564 bis 1818 μ (14), sind schlanker als die Weibchen und haben ihre größte Breite zwischen 1. und 2. Thoraxsegment. Die Flügel des letzten sind abgerundet, kahl und ragen seitlich nicht vor. An der gespreizten Furka sitzen die Endborsten, die dreieinhalbmal so lang wie die Furkalanhänge sind. Auch erscheinen diese Borsten zarter als jene der Weibchen.

Die ersten Antennen reichen etwa bis zu den Enden der Furkalanhänge. Am 8., 10. und 11. Glied trägt die Greifantenne je einen kräftigen Dorn und ihre Aesthetasken sind auf die Glieder 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 22 verteilt, während der linken Antenne solche auf 13 und 15 fehlen und statt dessen auf 19 und 25 vorhanden sind. Die folgenden Gliedmaßen entsprechen denjenigen der Weibchen.

Am 5. rechten Fuß (Abb. 1) ist das 2. Protopoditglied größer als das folgende 1. Glied, das 2. mehr als doppelt so lang wie das 1. Das 2. Glied trägt außen einen kleinen Dorn und die große Endkralle, die länger als der rechte Fuß und sichelförmig gekrümmt ist. Die Endkralle trägt am Innenrand eine sehr feine Zähnelung und erscheint am proximalen Teil flaschenförmig verdickt. Der Innenast, etwa so lang wie der Exopodit, besitzt ein 5eckiges 2. Glied, das in der Mitte am breitesten ist und ungefähr die Länge des folgenden letzten Gliedes hat. Dieses Endglied trägt etwas über der Mitte am Außenrand einen Dorn und 3 weitere terminal, von denen der innere am kleinsten ist.

Am linken Fuß (Abb. 2, 3, 4, 5) trägt das 2. Protopoditglied einen Kutikularfortsatz, der in Form und Größe wechselt, jedoch fast immer so lang wie das 1. Glied des Innenastes wird. Der Außenast (Abb. 2, 3) hat eine gestreckte Form, trägt außen distal am 1. Glied eine Borste und weist an der Innenseite eine kleine Erhöhung auf. Das 2. Glied hat ungefähr die Länge des ersten und trägt außen zwei Dornen, von denen der distale vollständig reduziert sein kann. Überhaupt schwanken gerade diese Außendornen sehr in ihrer Länge, und es erscheint deshalb unangebracht, sie zur Artunterscheidung heranzuziehen, wie Marsh 1925 dies in seinem Bestimmungsschlüssel für *Pseudoboeckella* getan hat, um *dubia* von den nahestehenden Arten *setosa* und *longicauda* zu trennen. Auch am Innenrand befindet sich distal ein kleiner Dorn, wie ihn auch *setosa* hat. Die Endkralle ist länger als das 2. Glied,

schlank, leicht gekrümmt, mit etwas nach außen gebogener Spitze. Der Innenast (Abb. 4, 5) mit seinen zwei Gliedern variiert in Länge und Gestalt. Das 2. Glied kann abgerundet, aber auch spitz ausgezogen sein. Im allgemeinen besitzt er jedoch fingerförmige Gestalt und überragt den kutikularen Fortsatz des 2. Protopoditen um die Länge des 2. Gliedes.

Die Farbe sowohl der Männchen als auch der Weibchen ist gelbrot, die Tiere stammen aus einem Tümpel an der Straße Puno—Arequipa (etwa 86 km von dem erstgenannten Ort entfernt), der im Austrocknen begriffen war (gesammelt 30. April 1954).

Die neue Art steht den aus Patagonien von Daday 1902, 1901 beschriebenen Arten *dubia, longicauda* und *setosa* nahe, unterscheidet sich aber von diesen durch die unbewehrten ersten beiden Glieder der Innenäste des 5. Fußes beim Weibchen, ferner durch die Gestalt des 5. Fußes der Männchen. In bezug auf letzteren ähnelt ihr am meisten *setosa,* die jedoch zwei kutikulare Fortsätze am rechten 2. Protopoditen und einen anders gestalteten linken Innenfuß besitzt. Da die Art *Godeti* als einziger bisheriger Vertreter der Gattung *Pseudoboeckella* fortfällt (siehe unter *occidentalis*), hat der neue Fund zoogeographische Bedeutung, indem die nächstliegenden Fundorte von *Pseudoboeckella*-Arten in der Gegend von Santiago de Chile, also etwa 1700 km weiter südlich, bekannt sind[1].

Boeckella gracilis Daday.

1902, *Pseudoboeckella gracilis* Daday
1905, *Boeckella gracilis* Ekmann

Hinsichtlich der Größe unterscheiden sich die Tiere der verschiedenen Fundorte weitgehendst voneinander. So messen die Weibchen nach Daday: 1700—2200 μ, die Tiere aus dem Tümpel 31. August: 1580—1814 μ (2), die Tiere vom Sillacunca: 1580 μ (1), aus dem Tümpel 30. April: 1169—1406 μ (13), und die Tiere aus dem Umayosee: 1027—1185 μ (16).

Ebenso variieren sie (wie auch die Männchen) in der Färbung, indem sowohl vollständig durchsichtige, hyaline Formen (mit

[1] Harding (1955) beschreibt zwei weitere Arten. *P. calcaris* aus San Antonio de Esquilache (4700 m) und *P. palustris* aus Tümpeln nahe der Lagunillas-Station (4300—4400 m). Die Massierung von *Pseudoboeckella*-Arten in den höchsten Gebirgswässern Südperus, Ausdruck einer vielleicht besonders starken Temperatur- (O_2-?) Abhängigkeit, erweckt den Eindruck einer boreo-andinen Verbreitung, die, dem Nord—Süd-Zug des Gebirges entsprechend, freilich nie so deutlich werden kann wie etwa die boreo-alpine Ausbreitung. Untersuchungen in Bolivien und Nordchile werden diese Vermutung allein bewahrheiten können.

allerdings rötlichen Mandibeln) als auch gelbliche Formen mit rötlich gefärbten Extremitäten (Tümpel 31. August) auftreten. Gleichfalls wechselt die Anzahl der Eier von 6 bis 28. Ergänzend zur ausführlichen Beschreibung Dadays kann hier noch erwähnt werden, daß die Furkaläste beim Weibchen fast parallel angeordnet sind und bei den ersten Antennen sich die Aesthetasken auf die Glieder 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 und 25 (Endglied) verteilen. Sehr variabel ist die Ausbildung der Endopodite des 5. Fußes: abgesehen davon, daß diese bisweilen 2gliedrig sein können, schwankt auch die Anzahl der Borsten am letzten Segment. Wie inzwischen die Untersuchungen der Boeckelliden Chiles gezeigt haben, gelten diese Abweichungen für *gracilis* auch dort, und die Art *B. Schwabei* Brehm wird deshalb auch einzuziehen sein. Darauf werde ich in meinen späteren Beschreibungen einzugehen haben.

Wie die Weibchen sind auch die Männchen in der Größe sehr verschieden. Nach Daday: 900—950 μ, 31. August: 1074—1326 μ (5), Sillacunca: 1154 μ (1), 30. April: 885—1074 μ (14), Umayosee: 790—964 μ (7).

An der linksseitigen Antenne hat nicht das 15. (wie bei Daday), sondern das 19. Glied einen Aesthetasken. Dagegen besitzt die Greifantenne einen solchen am 15. und 22. (End-)glied, die sonst mit der linken, hinsichtlich der Aesthetasken, übereinstimmt. Am 5. Fuß kann ich keine wesentlichen Abweichungen gegenüber der Beschreibung Dadays finden.

Die Art scheint, wie die Fundorte Umayo, Sillacunca (Apolobamba, 4900 m), Tümpel 31. August bei Juliaca, Tümpel 30. April westl. Puno (4800 m) zeigen, in Südperu sehr verbreitet zu sein und hat nun ein ähnliches Verbreitungsbild wie *gracilipes*: die nächsten Fundorte beider Arten sind derzeit fast 3000 km weiter südlich, aus Patagonien, bekannt.

Boeckella Kinzeli n. sp.

Wenige reife Weibchen und Männchen liegen mir zur Beschreibung vor. Die vier untersuchten Weibchen schwanken in der Größe zwischen 1580—1943 μ, sind breiter als die Männchen, vorne etwas eingebuchtet, und erreichen ihre größte Breite etwa in der Mitte des Thorax. Die Tiere sind auch im konservierten Zustand (Formol) noch gelbrot, keines der Weibchen trägt mehr als drei Eier. Das erste Thorakalsegment ist etwas länger als die folgenden, das letzte erscheint beiderseits nach hinten stark verlängert, der Hinterrand in der Mitte stark vertieft. An den stumpfen Enden trägt es je einen hyalinen kleinen Dorn, die linke

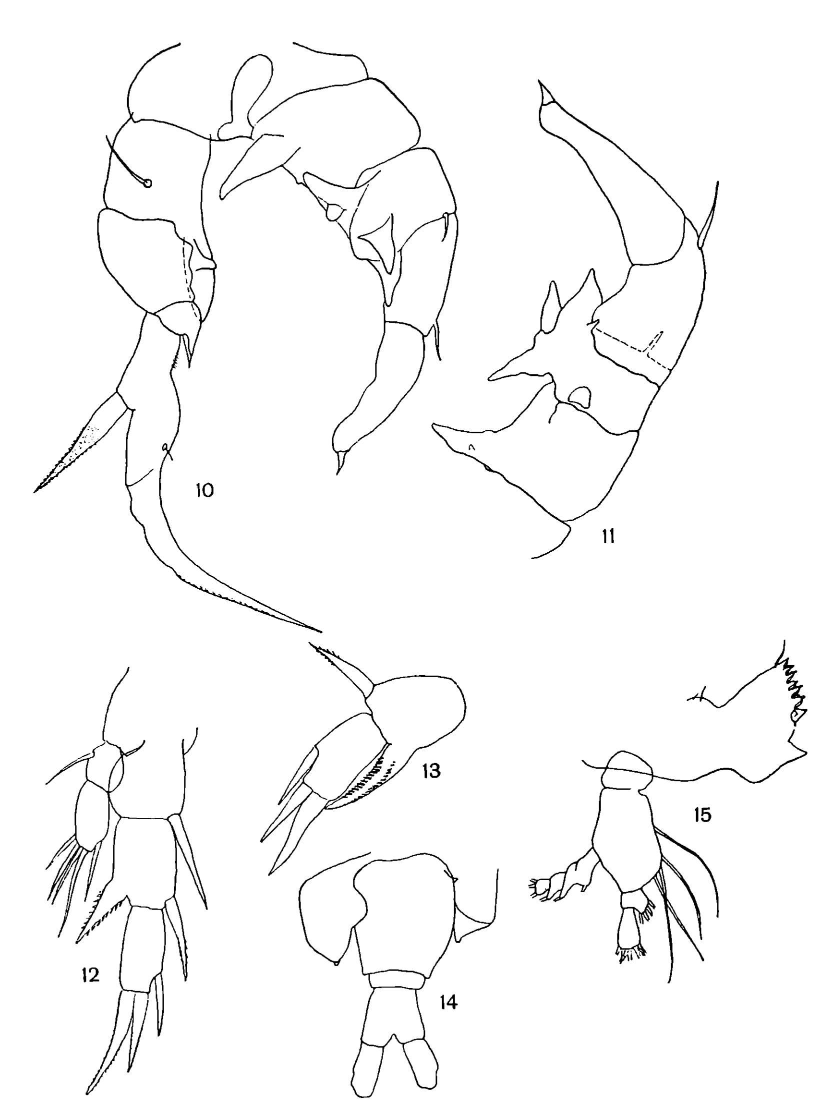


Abb. 10—15. *Boeckella Kinzeli.*

Abb. 10. ♂, 5. Fuß; Abb. 11. ♂, 5. Fuß, rechter Ast; Abb. 12. ♀, 5. Fuß; Abb. 13. ♀, 5. Fuß, Endglieder des Exopoditen; Abb. 14. ♀, Abdomen; Abb. 15. ♀. Mandibel.

Verlängerung zeigt nach innen zu eine weitere Vorwölbung. Am Abdomen (Abb. 14) ist das Genitalsegment länger als die folgenden beiden zusammen, trägt rechts vorn einen Dorn und links eine kleine Vorwölbung. Die Furkalanhänge sind fein behaart, ihre längsten Endborsten sind mehr als dreimal so lang wie sie selbst. Das erste Antennenpaar reicht zurückgelegt bis zu den Enden des Thorax und hat die Aesthetasken auf folgende Glieder verteilt: 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19, 25 (Endglied). Die zweite Antenne besitzt einen 7gliedrigen Exopodit; ob letztere Zahl wie bei anderen *Boeckella*-Arten schwankt, kann ich nicht feststellen.

Der 5. Fuß (Abb. 12, 13) hat einen zweigliedrigen Innenast und trägt am Endglied des Außenastes drei Anhänge, so daß die Art nach der Bestimmungstabelle von Wright der 2. Gruppe zugehört, die sämtliche südamerikanische Arten umfaßt. Wegen des eingliedrigen Endopoditen des männlichen Fußes wäre dann *B. Kinzeli* mit *gracilis* zusammenzufassen. Der Innenast des 5. Fußes der Weibchen trägt am Innenrand des 1. Gliedes eine Borste, das 2. Glied am Innenrand 2 und appikal 3, von denen eine gegen den Außenrand verlagert erscheint. Der Innenranddorn am distalen Ende des 2. Außenastgliedes schwankt in der Länge und kann das Endglied dieses Astes überragen. Die Ausbildung von Mandibel (Abb. 15) und Maxilliped zeigt keine besonderen Abweichungen.

Die Männchen sind erheblich kleiner, messen etwas über 1300 μ (1330) und haben eine schlanke Körperform. Die größte Breite liegt in der Hälfte des 1. Thorakalsegmentes.

Am 8., 10. und 11. Glied befindet sich auf der Greifantenne je ein Dorn, die Aesthetasken teilen sich auf folgende Glieder auf: 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13 (fehlt bisweilen?), 14, 15, 16 und 22 (?). An der linken fehlen sie am 13., 15., (auch 14.?) Glied, sind dagegen vorhanden am 19. und 25. (?), also in der Anordnung der weiblichen Antennen. Die Bedornung bzw. Beborstung der einzelnen Fußglieder der stets 3gliedrigen Innen- und Außenäste sei hier kurz zusammengestellt:

		1. Fußpaar	2., 3. Fußpaar
Ex.,	außen:	1. 1. 2.	1. 1. 2.
	innen:	1. 1. 3.	1. 1. 4.
	apikal:	2 (1)	2 (1)
En.,	außen:	0. 0. 1.	0. 0. 2.
	innen:	1. 1. 3.	1. 2. 4.
	apikal:	2	2

(unterstrichen: Dornen; nicht unterstrichen: Borsten)

4. Fußpaar Ex., außen: 1. 1. 2.
innen: 1. 1. 4.
apikal: 2 (1)
En., außen: 0. 0. 2.
innen: 1. 2. 3.
apikal: 2

Das 5. Fußpaar (Abb. 10) erscheint gedrungen. Am rechten Fuß (Abb. 11) trägt das 2. Protopoditglied einen fingerförmigen Fortsatz, das 1. Glied an der Innenseite drei große, außen einen kleinen Dorn. Das Glied selbst ist breiter als lang, während das 2. Glied mit der Länge etwas die Breite übertrifft, am Außenrand ebenfalls ähnlich wie *gracilis* einen kleinen Dorn besitzt. Die Endkralle ist hier plump, schwach gebogen und trägt am Ende, nach außen gekehrt, einen kleinen Dorn, der den rudimentären 2. Abschnitt dieser Kralle darstellt. Der Innenast ist sehr klein und halbkugelig.

Der linke Fuß (Abb. 10) trägt am ersten Glied an der distalen Außenseite einen auf breiter Basis ruhenden Dorn, am 2. Glied einen mächtigen, vom 1. Viertel an mit körneliger Skulptur versehenen Außenrandstachel. Die Endkralle ist fast gerade oder schwach nach außen gebogen und vom 2. Glied schlecht sichtbar abgesetzt. Der eingliedrige Innenast reicht bis zum Beginn des 2. Gliedes.

Fundort: Tümpel an der Straße Abancay—Puquio, etwa 80 km östlich von Puquio und etwa 4800 m Seehöhe (16. September 1954).

Die Art benenne ich nach dem bekannten Peruforscher und Geographen Prof. Dr. H. Kinzl.

Boeckella gracilipes Daday.

Die Abmessungen der Weibchen betragen nach Daday: 800 bis 1100 μ, nach Marsh, Titicaca: 1485 μ, von den Fundorten Rincunada, April: 948—1043 μ (10) 1, Rincunada, September: 1043—1107 μ (5) 1—(2: einmal), Seitokocha: 1043—1154 μ (4), Yauriviri: 1205—1248 μ (2) 2, Sillacunca: 1185—1326 μ (4) 5—12, Titicaca: 1185—1422 μ (14) 1—6 Eier.

In der Färbung bestehen Unterschiede. Während die Tiere aus den Gewässern bei Puquio (Yauriviri, Tümpel 55 km östlich) rötliche Extremitäten haben, sind alle übrigen gelblich bis farblos. (Lag.Chulpa im lebenden Zustand grün.) Allerdings kommen un-

gefärbte Tiere auch in den erstgenannten Gewässern selten vor. Ergänzend zur Beschreibung Dadays (1902) möchte ich vermerken, daß auf der ersten Antenne die Aesthetasken auf die Glieder 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12, 14, 16, 19, 25 verteilt sind. Die Beborstung der einzelnen Fußglieder weicht von Dadays Beschreibung insofern ab, als die Innenäste außen immer die Verteilung 0, 0, 1 zeigen. Auch fallen bisweilen außen Dornen weg (so einmal am 1. Fuß: Verteilung 1, 0, 2). Außerdem kann noch die Anordnung innen am Endopoditen des 3. Fußes 1, 1, 4 statt 1, 2, 4 sein. Am 5. Fuß sind die drei Enddornen am letzten Glied des Außenastes länger als auf der Abb. D.s, die Bewehrung des distalen Gliedes am Endopoditen kann schwanken (4—6 Borsten).

Die Männchen zeigen folgende Längen an den Fundorten: nach Daday: 800 μ, nach Marsh, Titicaca: 1280, Rincunada, April: 901—995 μ (13), Rincunada, September: 917—1043 μ (15), Chulpa: 979—1107 μ (3), Seitokocha: 995—1107 μ (7), Titicaca: 1074—1232 μ (13), Yauriviri: 1074—1107 μ (5), 55 km ö. Puquio: 1232 μ (1).

Die Greifantenne trägt nur am 8., 10., 11. Glied einen kräftigen Dorn, ihre Aesthetasken sind auf die Glieder 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15 und 22 verteilt. Die linke hat solche dagegen auf den Gliedern 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12, 14, 16, 19 und 25. Daday gibt sie für 15 und 11 an, dagegen nicht für 19. Am linken 5. Fuß (Exp.) ist die Endkralle im Gegensatz zu Dadays Angaben länger als das ihr vorangehende Glied; auch ist das 1. Glied des rechten Exopoditen gestreckt und viel länger als die 2 Glieder des linken Astes, während sonst wieder gute Übereinstimmung mit der Beschreibung Dadays vorliegt. Auch Marsh (1906) sagt zur Beschreibung Dadays nur: „nada hay que agregar a la descripcion de Daday ...“

Das Verbreitungsbild von *gracilipes* scheint sich mit jenem von *gracilis* weitgehendst zu decken, jedoch dringt *gracilipes* etwas weiter nach Norden und Süden vor. In Patagonien liegen so die Fundorte nach Daday um den 50. südlichen Breitengrad.

Boeckella pooponensis Marsh.

Die Art ist von Marsh (1906) ausführlich beschrieben worden, so daß hier wieder nur ergänzende Bemerkungen angebracht sind. Mir liegt ein großes Material vor, welches zum Vergleich herangezogen werden soll.

Die Weibchen (Abb. 16) sind 1390—1896 μ lang und tragen 3—12 Eier. Sämtliche Tiere sind auch im konservierten Zustand

rötlichgelb, ebenso haben die Eier eine orangerote Färbung. Bisweilen kommen allerdings graue Eiballen vor. Im 2. Drittel des 1. Thoraxsegmentes sind die Tiere am breitesten, zu Beginn des 5. Thorakalsegmentes am schmälsten. Dieses selbst ist bei den Weibchen „muy extendido lateralmente“, jedoch ist der linke Flügel länger als der rechte und reicht bis zum Ende des Genitalsegmentes (Abb. 17). Die ersten Antennen haben die Aesthetasken auf die Segmente 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 und 25 (Endglied) verteilt. An der zweiten Antenne besitzt der Außenast

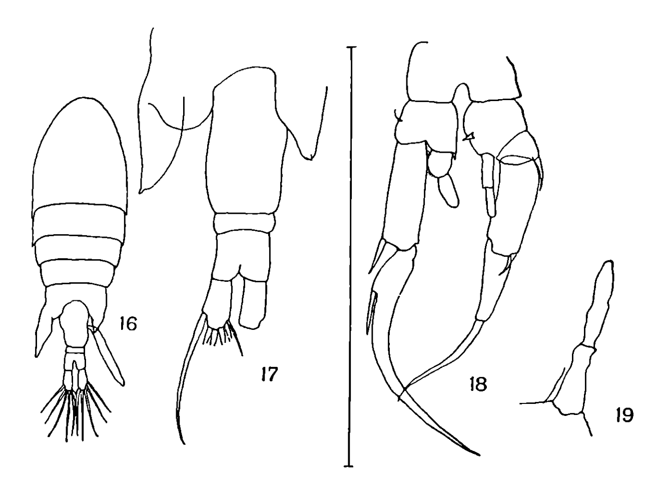


Abb. 16—19. *Boeckella pooponensis.*
Abb. 16. ♀; Abb. 17. ♀, Abdomen; Abb. 18. ♂, 5. Fuß; Abb. 19. ♂, 5. Fuß, rechter Endopodit.

6 Glieder, doch erscheinen am Basalteil manchmal einige miteinander verschmolzen. Die Schwimmfüße zeigen die gleiche Bewehrung wie *B. Kinzeli,* und am 5. Fuß hat das Endglied des Endopoditen 6 Borsten, während Marsh schreibt: „El tercer segmento del endopodito tiene cinco cerdas.“ Doch sind solche Unterschiede innerhalb von Arten keine Seltenheit. Vgl. Brehm 1935 (*B. dentifera*), siehe auch *B. occidentalis.*

Die Männchen messen 1360—1470 μ und sind wie die Weibchen rötlichgelb. Die Greifantenne hat am 8., 10. und 11. Glied je einen Dorn und Aesthetasken an den Gliedern 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 22 (Endglied). Die linke Antenne trägt solche wiederum an den Gliedern 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 und 25.

Die Beschreibung des 5. Fußes stimmt mit meinen Beobachtungen vollständig überein, so daß hier eine Zeichnung statt wiederholender Beschreibung genügen mag (Abb. 18, 19). Über die systematische Stellung innerhalb der Gattung schreibt Marsh: „. . . Es *B. gracilipes* que se aproxima más, pero difiere mucho de ella y es facil distiguirla."

Die Art wurde am 30. August in riesigen Mengen im See Salinas mit *Artemia* zusammen angetroffen und dürfte ausgesprochen halophil sein (über 60 g Gesamtsalzgehalt pro Liter), dafür spricht auch das Vorkommen im Lago Poopo (Bolivien). Gleichzeitig ist *B. pooponensis* als Art flacher Seen, zum Unterschied von den bisher beschriebenen Arten, weitgehenden Temperaturschwankungen ausgesetzt. Salinas liegt auf 4250 m Seehöhe und ist der höchstgelegene größere Salzsee Amerikas.

Wenn die Angabe Rahms (Brehm 1935) stimmt, käme als weitere Salzwasserboeckella *B. Rahmi*, bei Chiu-Chiu (Atacama) in Betracht. Von der sehr ähnlichen *Rahmi* unterscheidet sich *pooponensis* vor allem durch den 2gliedrigen Endopoditen des 5. männlichen Fußes (Abb. 19), doch möchte ich hier aufmerksam machen, daß von *Rahmi* zur Beschreibung nur ein einziges Männchen vorlag und die Gliederung des Endopoditen infolge der zarten, jedem Druck nachgebenden Bildung oft schwer zu erkennen ist. Die Ähnlichkeit des 5. Fußes der Männchen beider Arten und die Übereinstimmung des letzten Thorakalsegmentes der Weibchen ist jedenfalls auffallend stark.

Boeckella occidentalis Marsh 1906, *B. occidentalis* Brehm 1924, *Pseudoboeckella Godeti* Delachaux 1928.

Während die Masse aller südamerikanischen Boeckellidenarten sich recht zwanglos in die beiden Gattungen *Boeckella* de Guerne — gekennzeichnet durch einen unbewehrten Endopoditen am rechten 5. Fuß der Männchen und *Pseudoboeckella Mrazek* mit 3gliedrigem, am distalen Glied beborsteten Endopodit am gleichen Fuß der Männchen — einordnen läßt, bereiten die Arten *Valentinii, gibbosa, remotissima* und *occidentalis* gewisse Schwierigkeiten innerhalb dieser Gruppierung, so daß Bedenken über die Unterschiede zwischen den beiden Gattungen gerechtfertigt erscheinen. Schon Marsh (1906) betont dies und schreibt weiter „. . . but the distinction is a convenient one, and it seems wise to use the two generic names". Und Brehm diskutiert die Schwierigkeiten im Rahmen der Neubeschreibungen von *Pseudoboeckella gibbosa* (1935) und *remotissima* (1953). Während aber

die Arten *Valentinii*, *gibbosa* und *remotissima* als Formen mit reduziertem männlichem 5. Fuß von *Pseudoboeckella* abgeleitet und zu dieser Gattung gestellt werden, hat man *occidentalis* und auch *orientalis* Sars (Mongolei, Mandschurei) als einander ähnliche Arten der Gattung *Boeckella* angeschlossen, obwohl ihre Endo-

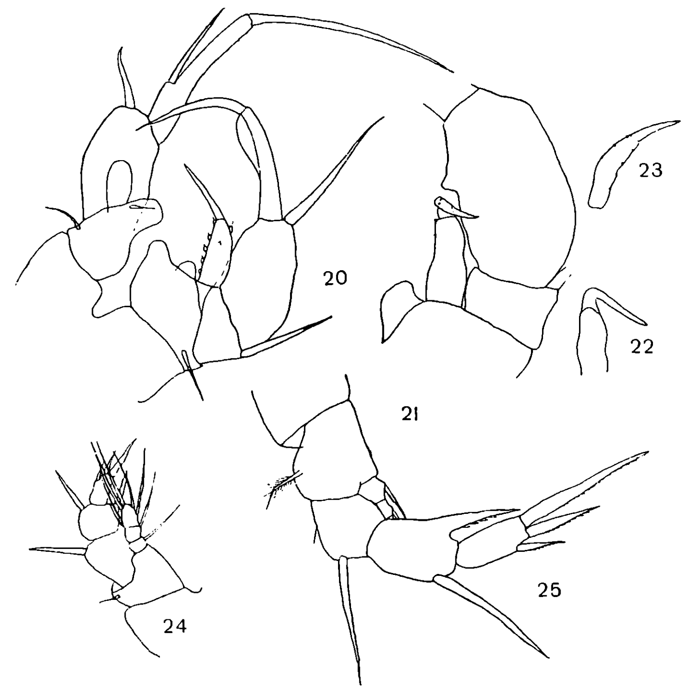


Abb. 20—25. *Boeckella occidentalis.*

Abb. 20. ♂, 5. Fuß; Abb. 21. ♂, 5. Fuß, rechter Ast; Tiere aus der Cord. blanca; Abb. 22. ♂, 5. Fuß, rechter Endopodit; Tiere aus der Cord. blanca; Abb. 23. ♂, 5. Fuß, rechter Endopodit; Tiere aus Yauriviri-See; Abb. 24. ♀, 5. Fuß; Abb. 25. ♀, 5. Fuß.

poditen der rechten 5. Füße bewehrt sind (*orientalis* nach Zeichnung Marsh 1906, Kiefers Zeichnung (1937) zeigt diesen Endopoditen unbewehrt!)[1]. Marsh gibt (1906) eine ausführliche

[1] Überhaupt sind die Darstellungen Kiefers und Marsh' sehr unterschiedlich. Der rechte Endopodit des männlichen 5. Fußes hat nach Kiefer zwei, nach Marsh nur ein Glied. Möglicherweise handelt es sich bei Kiefers Art um eine neue Spezies.

Beschreibung der Art und erwähnt auch „. Mi primera idea fué que, conforme á la opinión de Daday, un nuevo genero podría ser establecido ...“ Später beschreibt Brehm (1924) nochmals die Art, allerdings mit gewissen Abweichungen, auf die ich weiter unten zurückkommen möchte. 1928 endlich findet Delachaux *Pseudoboeckella Godeti,* die er infolge einer Verwechslung zu dieser Gattung stellt („... Daday donne comme caractéristique de ce dernier genre [*Pseudoboeckella*] le fait pour le mâle de posséder une branche interne droite de la 5me paire de pattes sans épines ...“), indem er die alte Dadaysche, entgegengesetzte Gruppierung aufgreift (Daday 1902, 1905). Delachaux übersah somit wohl auch die Arbeit Marsh’, die Ähnlichkeit seiner neuen Art mit *occidentalis,* die er nicht zitiert. Im folgenden soll an Hand des großen Materials, das von 18 peruanischen Fundorten zur Verfügung steht, ein Vergleich mit den bisherigen Beschreibungen von vier Fundorten gezogen werden:

Die Größe der Tiere schwankt außerordentlich. So messen die Weibchen 1090 μ (Portachuelo) bis 2070 μ (Cord. negra), Marsh gibt 1505, Delachaux 1740 μ an. Aber auch am selben Fundort wechselt die Größe: 1550—1740 μ (Juraukocha). Die Eipakete können 4—24 Eier enthalten. Allerdings scheint es, als ob die tümpelbewohnenden Tiere durchwegs umfangreichere Eipakete gegenüber Seebewohnern haben würden. Auch die Färbung ist auffallend verschieden. So sind vor allem die Tiere der Kleingewässer leuchtend gelbrot gefärbt, während die Seebewohner mehr zu Farblosigkeit neigen. Die Tiere von den flachen Seen Jahuakocha, Rasackkocha und Yauriviri sind allerdings ebenfalls stark gefärbt. Die Körperform wird von Marsh, Brehm, Delachaux genau beschrieben, daß ergänzend nur zu den Gliedmaßen einiges gesagt werden soll. Die ersten Antennen haben die Aesthetasken auf die Glieder 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 15 (kann fehlen), 16, 19 und 25 (Endglied) verteilt. An der zweiten Antenne kann der Innenast 6—7gliedrig, am Außenast der distale Teil des Endgliedes mehr oder weniger abgegliedert sein. Die Schwimmfüße haben die Bewehrung wie bei den meisten Arten (siehe *B. Kinzeli*) ausgebildet, doch fand sich bei einem Tier aus dem Titicaca am 3. Beinpaar eine Asymmetrie, indem der linke Exopodit innen die Borstenanordnung 1, 2, 4 (statt 1, 1, 4) zeigte. Am 5. Fuß wies ein juveniles Tier aus dem Rasackkocha (Abb. 26) am Endglied des einen Exopoditen 4 statt 3 Anhänge auf. Dies ist insoferne bemerkenswert, als derartige Abweichungen innerhalb einer Art bisher nur von den Endopoditen bekannt sind. (Siehe auch Abb. 24, 25, 27.)

Die Männchen messen 900—1740 μ (nach M a r s h 1430, D e l. 1410 μ). Die Färbung entspricht jener der Weibchen. Die Greifantenne hat Aesthetasken an den Gliedern 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 23 (Endglied), während die linke solche auf den Gliedern 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13 (Titicaca), 14, 15, 16, 17, 19 und 25 trägt. 16 und 17 schienen an einigen Exemplaren zu fehlen.

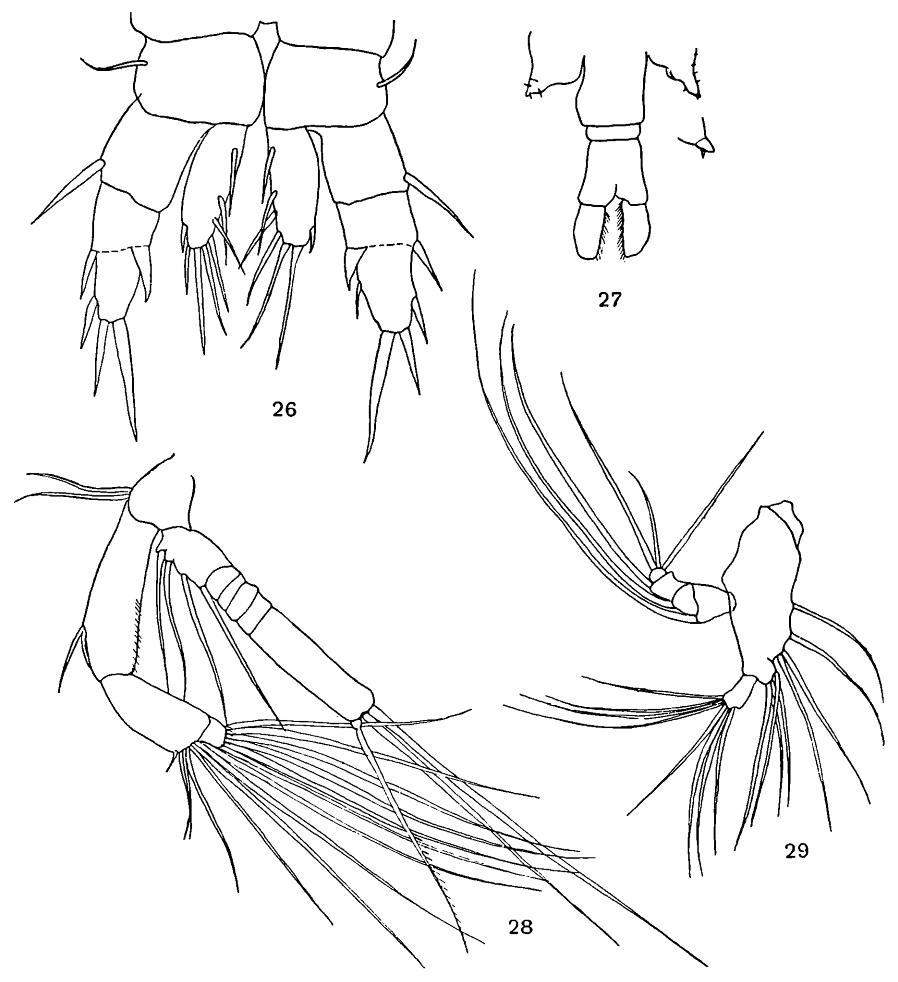


Abb. 26—29. *Boeckella occidentalis.*
Abb. 26. ♀, juv., 5. Fuß; Cord. Huayhuash; Abb. 27. ♀, Abdomen; Abb. 28. 2. Antenne; Abb. 29. Mandibularpalpus.

Vor allem Brehm beschreibt das 5. Fußpaar so ausführlich, daß hier nur der Endopodit des rechten Fußes noch behandelt werden soll (Abb. 20, 21, 22, 23). Marsh beschreibt diesen als „. . . un solo segmento en forma de cuerno, de concavidad dirigida adentro . . .“ Mehr ist an den fast farblosen Tieren aus dem Titicaca ohne starke Vergrößerung tatsächlich kaum zu erkennen. Dagegen ist dieser Endopodit an den stark ausgefärbten, auch stärker chitinisierten Formen einiger Tümpel besser in seinem Aufbau zu erkennen, und so schreibt Delachaux: „. . . La branche interne . . . est très fortement chitinisée et ses deux côtes sont garnis de 3 ou 4 petites dents articulées à leur base. Une forte épine lisse termine cette branche interne.“ Diese „Zähne“, eigentlich tuberkelartige Bildungen mit kleinen Endbörstchen, können nun so stark reduziert sein, daß der Eindruck einer welligen Kontur entsteht. Außerdem schwankt die Anzahl dieser Bildungen beträchtlich, die zudem oft an der ganzen Oberfläche des Gliedes auftreten, also nicht nur an den lateralen Rändern. Auch Marsh beobachtete bloß einen solchen Tuberkel am Innenrand. Brehm findet keine solchen und gibt nur eine wellige Randkontur an.

Delachaux deutet diese Bildungen als reduzierte Borsten und leitet davon die systematische Stellung der Art ab. Ich möchte mich dieser Meinung nicht unbedingt anschließen, da einerseits die Ausbildung dieser Tuberkel recht eigentümlich erscheint (vielleicht darf man sie als Sinnesbörstchen deuten), andererseits ihre Verteilung auf der gesamten Oberfläche und auch ihre wechselnde Anzahl nicht unbedingt für reduzierte Borsten (vom Pseudoboeckellatyp her) spricht.

Eine weitere Eigentümlichkeit des Endopoditen ist der Endstachel, von dem Delachaux schreibt und der von Marsh nicht angeführt wird. Tatsächlich ist die Gliederung des nach Marsh „hornförmigen“ Endopoditen an vielen Tieren schwer erkennbar, so unter anderem an den Tieren aus dem Titicaca. Brehm schreibt ebenfalls von einem „de facto jedoch ungegliederten Fortsatz“, und seine Zeichnung weicht von jenen Marsh’ und Delachaux’ stark ab. Nun stehen mir aus mehreren Gewässern (Cord. blanca) Tiere zur Verfügung, die diesen Endstachel in eigentümlicher Weise tordiert und abgeknickt zeigen, und zwar ist diese Ausbildung immer sämtlichen Tieren eines Gewässers eigen (Abb. 21, 22). Der Endopodit kann dann bei entsprechender Ansicht jene Form zeigen, die der Abbildung Brehms ähnelt, doch möchte ich immerhin auf jene Abweichung bei Brehm hingewiesen haben.

Fassen wir zusammen, so läßt sich der Endopodit folgendermaßen beschreiben: mehr oder weniger stark chitinisiert, trägt er an der gesamten Oberfläche Tuberkel, die bisweilen Börstchen erkennen lassen und stark reduziert sein können. Distal ist der Endopodit mit einem starken Stachel bewehrt, dessen Abgliederung vom Basalglied oft undeutlich erscheint und der manchmal abgeknickt sein kann und dann die Form eines Hakens zeigt (*occidentalis* aus der Cord. blanca) (Abb. 20, 21, 22, 23).

Fundorte: Lago Poopo (Marsh), Titicaca, Lagunillas, die Seen der Apolobamba-Cordillere (bis 4800 m), Tungasuka bei Sicuani, Gewässer östlich von Puquio (Yauriviri usw.), Laguna Junin (Brehm), die Seen bei Huancavelica (Delachaux), die Seen der Cordillera Huayhuash, Cord. blanca und Cord. negra. Zweifellos ist es die am weitesten nördlich vorkommende Art (Portachuelo 8° s. Br.) und zugleich der bisher nördlichste Fundort von Boeckelliden überhaupt (von *orientalis* natürlich abgesehen). Weiter nördlich sind in Südamerika kaum mehr Boeckelliden zu erwarten, da die Anden zwischen Cord. blanca und Ekuador nur unbedeutende Höhen erreichen, Kolumbien aber bereits zum Diaptomidengebiet gehört (siehe Thiébaud 1914); somit sind jenem Teil Südamerikas Boeckelliden eigen, der zur Gänze innerhalb der chilenischen Subregion liegt.

Obwohl ich endgültige systematische Schlußfolgerungen erst nach Bearbeitung des chilenischen Boeckelliden-Materials ziehen möchte, soll doch hier auf einige prinzipielle Fragen eingegangen werden. *Marsh* hat in seiner Monographie („Synopsis") sehr übersichtlich die südamerikanischen Vertreter der Gattung *Boeckella* als jene Gruppe herausgearbeitet, deren Weibchen an den Endgliedern der Exopoditen nur drei Anhänge besitzen[1]. Zu dieser Gruppe zählen nunmehr 10 Arten. Eine 11., nämlich *dentifera* Brehm, muß als identisch mit *meteoris* Kiefer eingezogen werden. Die Tiere unterscheiden sich weder in der Beschreibung

[1] Daß die Zahl dieser Borsten der Endglieder am Exopoditen des 5. ♀ Fußes auch innerhalb der Art nicht konstant sein muß, konnte ich bei *occidentalis* zeigen. Die außerhalb Südamerikas vorkommenden Arten haben in der Mongolei (*orientalis*) 6, die zahlreichen Arten Australiens, Neuseelands und Tasmaniens 2 (*minuta*), 6 oder, wie die meisten Arten, 7 Borsten. Im australischen Gebiet sind auch 1-, 2- und 3gliedrige rechte Endopoditen (5. Fuß, M.) den Arten wie in Südamerika eigen, ohne daß diese Anzahl der Glieder dabei in einem Zusammenhang mit der Zahl der Anhänge am Endglied des Exopoditen (5. Fuß, W.) stünde, d. h. es können sowohl Arten mit 6 als auch mit 7 oder (in Südamerika) 3 Anhängen 1-, 2- oder 3gliedrige Endopoditen haben. Die Anzahl dieser Anhänge ist, obwohl wichtig für die Systematik, vielleicht doch nicht bedeutsam für die entwicklungsgeschichtliche Betrachtung der Tiere.

noch in den Zeichnungen der beiden Verfasser. Höchstens sind nach Brehm die Flügel des Thorakalsegments 5 etwas länger ausgezogen. Ich verweise diesbezüglich auf die beiden Arbeiten.

Brehm (1936) schreibt, daß die Annahme einer nördlichen Herkunft der Boeckelliden richtig sein dürfte und stützt diese Vermutung durch die große Ähnlichkeit der Arten *occidentalis* und *orientalis* (Mongolei, Mandschurei). Marsh stellt 1906 von den australischen Arten noch *minuta* und *robusta* in die Nähe von *occidentalis* und *orientalis* und hebt die Möglichkeit einer gemeinsamen Gattung hervor. Wenn dies vielleicht auch nicht berechtigt ist, so steht jedenfalls doch die verwandtschaftliche Beziehung zwischen *occidentalis* und *orientalis* fest, wenn man von der Bewehrung der Exopoditen des 5. Fußes der Weibchen als entscheidendem Merkmal absieht, da Konvergenzen zunächst unwahrscheinlich sind. Auch ist weiters bemerkenswert, daß die Unterteilung der südamerikanischen Gruppe durch Marsh nach Gestaltung des rechten 5. Endopoditen der Männchen mit einer geographischen Gruppierung zusammenfällt (Abb. 31). Hier muß freilich die noch immer mangelnde Kenntnis der Verbreitung in den bolivianischen Kordilleren hervorgehoben werden. So herrscht im nördlichen Verbreitungsgebiet Südamerikas *occidentalis* mit dem beschriebenen Endopoditen vor. Der Bau des 5. männlichen Fußes ist gedrungen. Ungefähr vom Titicaca südlich bis Patagonien reicht das Areal der Gruppe mit eingliedrigem Endopoditen (*gracilis*, *Kinzeli*, *Schwabei*) und ebenfalls gedrungen gebautem 5. männlichem Fuß. Das fast gleiche Gebiet bewohnt die Gruppe mit zweigliedrigem Endopodit und grazilem, gestrecktem männlichem Fuß (*graciloides*, *pooponensis*, *Rahmi?*). Endlich nehmen den südlichsten Raum die Arten mit 3gliedrigem Endopodit und ebenfalls grazilem gestrecktem 5. männlichem Fuß ein. Sie sind wahrscheinlich nächstverwandt der Gruppe mit 2gliedrigem Endopodit. Auffallend ist auch, daß nach dem Stand der heutigen Kenntnis das Verbreitungsgebiet der Gruppe mit 3gliedrigem Endopodit mit jenem der Pseudoboeckelliden im Süden zusammenfällt, wobei letzteres allerdings noch weiter nach Süden reicht (*P. Entzi* auf der Antarktis). Eine Ausnahme hievon liegt in der neubeschriebenen Art vor. Abb. 30 veranschaulicht die beschriebenen Verhältnisse, doch sei auch hier wieder betont, daß sie nach dem Stand unserer derzeitigen Kenntnis gezeichnet ist. Allerdings ist kaum zu erwarten, daß man etwa *occidentalis* im Gebiet von *Michaelseni* und umgekehrt diese im Areal von *occidentalis* finden wird. Auf der Karte ist außerdem der Versuch unternommen, die 4 Gruppen untereinander in eine verwandtschaftliche Beziehung nach Ausbildung der

5. männlichen Füße und vor allem deren Endopoditen zu bringen. Die genannten Gruppen, durch den 5. männlichen Fuß je eines Vertreters dargestellt, sind entsprechend durch starke Linien verbunden, die diese Beziehung zueinander ausdrücken sollen. Die

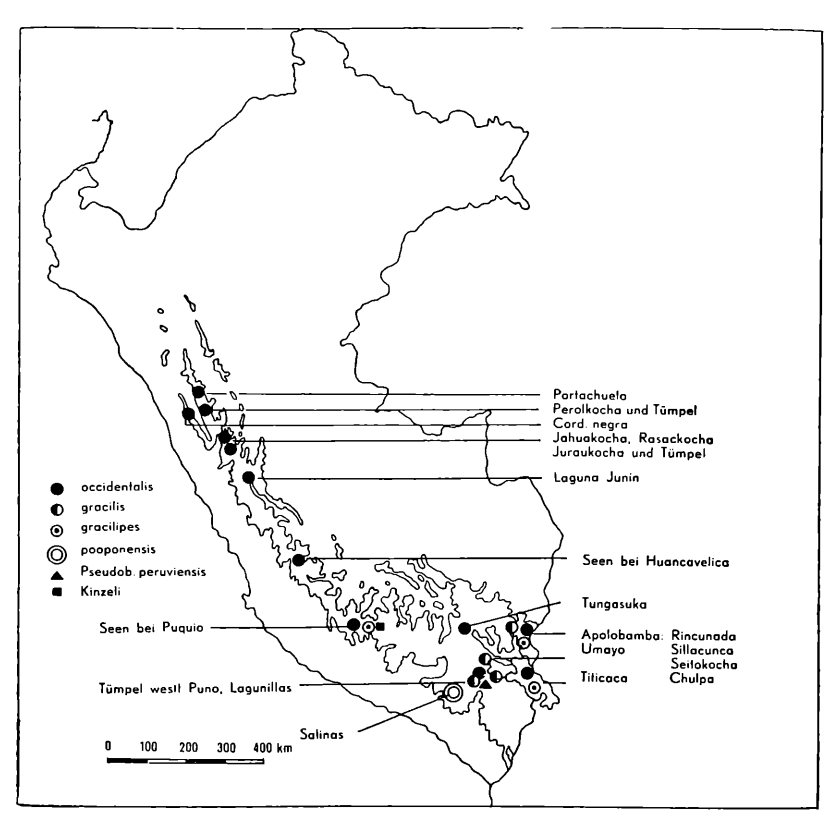


Abb. 30. Verbreitung der Boeckelliden in Peru, Übersichtskarte mit Angabe der 4000-m-Höhenlinie.

gracilis-Gruppe wird absichtlich wegen der reduzierten Endklaue am rechten Fuß vorläufig abseits und nicht etwa als Verbindung von *occidentalis*- und *gracilipes*-Gruppe dargestellt. Auch sind die verbindenden Linien nicht als Pfeile gezeichnet oder gemeint, da die nördliche Herkunft der Boeckelliden fraglich ist (und nur die oben erwähnte Verwandtschaft von *occidentalis* mit *orientalis* dafür spricht) und es deshalb offen bleiben muß, ob wir in der

Ausbildung des rechten Endopoditen am 5. männlichen Fuß eine geographische Merkmalsprogression sehen dürfen. Dagegen spricht z. B. offenkundig der ursprünglich dreigliedrige Zustand dieses Endopoditen, wie er bei der Gattung *Gladioferens* (Neusüdwales und Neuseeland) an beiden, bei der Gattung *Pseudoboeckella* am rechten Endopoditen verwirklicht ist. Mit einer gewissen Vorsicht muß jedoch die Frage gestellt werden, ob die Gliederung der Endopoditen innerhalb der Gattung *Boeckella* nicht vielleicht sekundär sein kann, wenngleich auch mangels Muskulatur am Endopoditen dafür kein Beweis zu erbringen ist.

Zusammenfassend möchte ich feststellen, daß wohl die Gattung *Pseudoboeckella* ihr Entwicklungszentrum in der Südspitze von Südamerika zu besitzen scheint, jenes der Gattung *Boeckella* aber nicht lokalisiert werden kann. Wahrscheinlich ist die Gattung *Boeckella* aber von einer *Pseudoboeckella* oder *Gladioferens* ähnlichen Gruppe abzuleiten, doch kann die Entwicklung innerhalb dieser Gattung nicht ohne weiteres in einer Richtung gedeutet werden. Die Gruppierung in der dargestellten Weise liefert jedoch für die südamerikanischen Arten vorläufig eine klare systematische und geographische Ordnung.

Zum Abschluß seien noch einige ökologische Resultate mitgeteilt, eine zusammenfassende Beschreibung der Lebensbedingungen der gefundenen Arten soll auch hier erst nach Auswertung vor allem der quantitativen Proben des chilenischen Materials gegeben werden.

Der Lichtanspruch der untersuchten peruanischen Arten (Abb. 30) scheint ausnahmslos hoch zu sein, wenigstens finden sie sich in den Oberflächenproben auch tiefer Seen reichlich vertreten (Tungasuka. Umayo, Titicaca). Von den chemischen Gegebenheiten des Wassers dürften die Arten *gracilis, gracilipes* und *occidentalis* weitgehend unabhängig sein: sie kommen sowohl in extrem elektrolytarmen als auch kalkreicheren Gewässern vor. *B. pooponensis* ist, wie bereits oben angeführt, anscheinend an Salzwasser gebunden. Über die Lebensbedingungen der beiden neuen Arten kann auf Grund je eines Fundortes (Tümpel) keine Aussage gemacht werden. Deutlicher kommt die Gebundenheit der genannten Arten an die Temperatur zum Ausdruck. So fehlen die Boeckelliden in allen 12 untersuchten peruanischen Küstengewässern (Feuchtluftwüste). Ihre untere Verbreitungsgrenze dürfte im Süden Perus zwischen 3500 und 3700 m Seehöhe liegen (im See Huaypo bei Cusco auf 3500 m wurden keine Boeckelliden gefunden) und im Norden des Verbreitungsgebietes über 3800 m zu suchen sein. Eine Abhängigkeit dieser Vorkommen von der Schneegrenze darf

wohl vermutet werden. Andererseits kommen die Arten (bes. *gracilis* und *occidentalis*) in Kleingewässern vor, die sich tagsüber stark erwärmen. Hier ist allerdings auch immer starke Vegetation

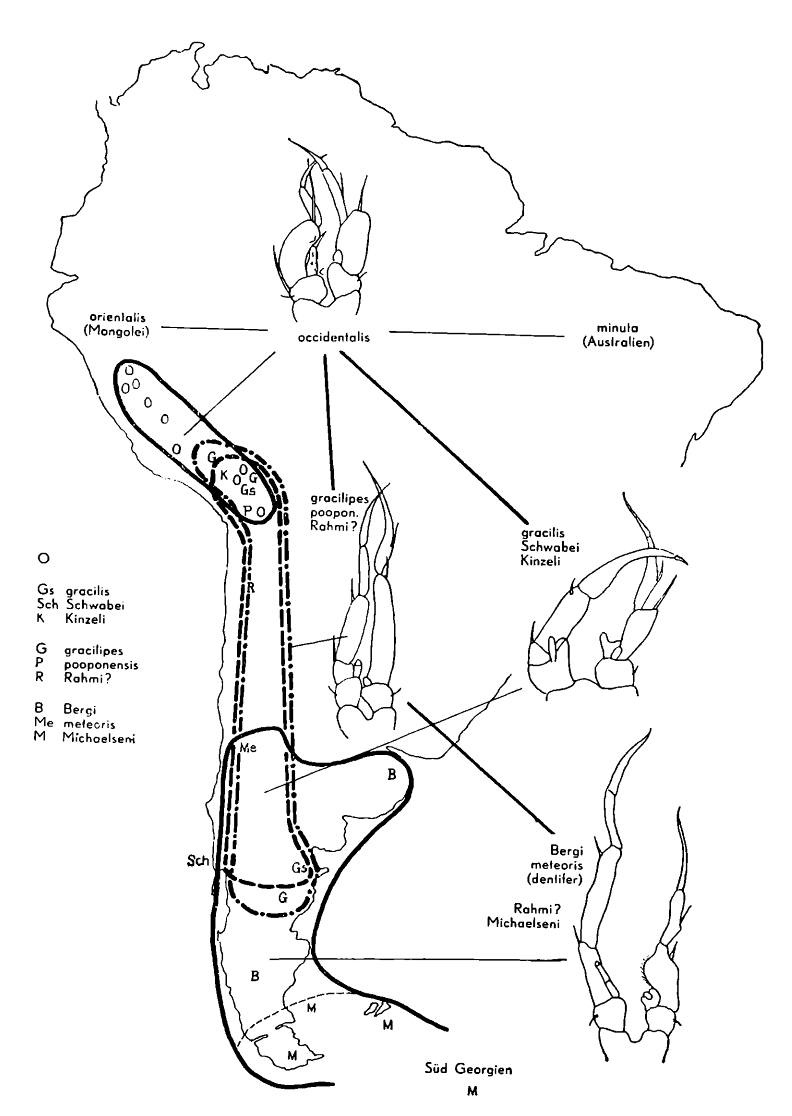


Abb. 31. Verbreitung der Boeckelliden (Gattung *Boeckella*) in Südamerika.

vorhanden, die ein Absinken des O_2-Gehaltes verhindert. Es scheint also letzten Endes der Sauerstoffbedarf zu sein, welcher der Ausbreitung der Boeckelliden Grenzen setzt.

So fehlen die Boeckelliden auch in eiszeitlich entstandenen Seen der Cord. blanca auf 3800 m (Yanganuco-Seen), dagegen sind sie im nächstgelegenen Tümpel von Portachuelo auf 4600 m vorhanden. Ich werde darauf im Zusammenhang mit den ausführlichen Untersuchungen an südchilenischen Seen noch zurückkommen.

Zusammenfassung: Die auf der limnologischen Südamerikareise 1953/54 gesammelten Boeckelliden Perus werden beschrieben, von denen zwei Arten, nämlich *Pseudoboeckella peruviensis* und *Boeckella Kinzeli*, neu für die Wissenschaft sind. Die von Delachaux beschriebene *Pseudoboeckella Godeti* wird als identisch mit *Boeckella occidentalis* erkannt, gleichfalls *dentifera* Brehm mit *meteoris* Kiefer.

Im Verlauf der Arbeit werden die systematischen Merkmale auf ihren Wert hin untersucht, weiters wird die Verbreitung der Gattung *Boeckella* diskutiert und festgestellt, daß die Entwicklung innerhalb dieser Gattung nur auf Grund des 5. Beinpaares der Weibchen und Männchen nicht in einer bestimmten Richtung gedeutet werden kann. Für die südamerikanischen Arten wird eine Übereinstimmung der systematischen mit einer geographischen Ordnung dargestellt. Abschließend werden ökologische Angaben über die untersuchten Arten gemacht, die auf eine Toleranz dem Chemismus der Gewässer gegenüber schließen lassen, während der Sauerstoffbedarf als entscheidender Faktor angeführt wird.

Summary:

A description of the species of *Boeckellides* from Peru, collected during the limnological expedition 1953/54 to South America is given which contains two new species: *Pseudoboeckella peruviensis* and *Boeckella Kinzeli*. There is pointed out the identity of *Pseudoboeckella Godeti* Delachaux with *Boeckella occidentalis* Marsh same as *Boeckella dentifera* Brehm with *B. meteoris* Kiefer Furtheron systematical characteristics are examined on their value and discussing the distribution of the genus *Boeckella* the statement is made that the development within this genus cannot be interpreted as leading in one determined direction when attention is given only to the different organisation of the 5th pair of pattes of male and female. For south american species a concordance of the systematical order with a geographical one could be shown. Finally some ecological statements are made which allow the

conclusion that the examined species show tolerance in respect of the chemical conditions of the water while oxygen seems to be a decisive factor.

Nachtrag: Während der Drucklegung dieser Arbeit erschien von J. P. Harding, Transactions of the Linn. Soc., vol. I, part 3, 1955, die Beschreibung des Copepodenmaterials der Percy Sladen Trust Expedition 1937 (Titicaca-Gebiet). Hardings Beschreibung umfaßt auch die Boeckelliden, seine beiden neuen *Pseudoboeckella*-Arten wurden bereits in einer Fußnote angeführt. Die wichtige Ergänzung zur Verbreitung der Boeckelliden in Peru behandelt vor allem auch die Art *B. occidentalis* ausführlich, deren neue Fundorte sich aber in das Gebiet rund um den Titicacasee gut einfügen. Die von Harding als neu beschriebenen Arten *camjatae* und *titicacae* sind jedoch identisch mit *gracilis* und *gracilipes* und können nur als Modifikationen aufgefaßt werden. Wie ich zeigen konnte, ist besonders die Ausbildung der Endopoditen des 5. ♀ Fußes bei *gracilis* sehr variabel, übrigens habe ich auch auf gewisse Abweichungen des 5. ♀ Außenastes bei *occidentalis* hinweisen können, ebenso bei den 5. Innenästen der Männchen dieser Art; *titicacae* ist durch noch subtilere Unterschiede von *gracilipes* abgetrennt worden. Daß die Größe der Tiere dazu nicht ausreicht, zeigen die angeführten Abmessungen. Die Gliedproportionen der 5. Füße sowohl bei Weibchen als auch bei Männchen sind sehr variabel und werden im Zusammenhang mit der Beschreibung des chilenischen Boeckellidenmaterials, für das zahlreiche Fundorte zur Verfügung stehen, noch ausführlich behandelt werden. Es wird daher wohl wichtig sein, auf diese Verschiedenheiten, die nicht voneinander abzugrenzen sind, hinzuweisen, doch von einer Aufstellung neuer Arten abzusehen. Für *gracilipes* ist der Fundort L. Langui (bei Tungasuka) neu, für *gracilis* San Antonio de Esquilache und Umgebung von Lagunillas. Die auf dem Südamerika-Kärtchen eingetragenen Verbreitungsgrenzen wurden nirgends überschritten.

Literaturverzeichnis.

Brehm, V., 1924: Entomostraken aus der Laguna de Junin. Medd. Göteborgs Musei Zool. Avd. 34.
— 1925: Zoologische Ergebnisse der von Prof. Klute nach Nordpatagonien unternommenen Forschungsreise. Arch. f. Hydrobiol. 16, 302.
— 1935: Mitt. von den Forschungsreisen Prof. Rahms Nr. I—V. Zool. Anz. 111, 112.
— 1936: Über die tiergeographischen Verhältnisse der circumantarktischen Süßwasserfauna. Biol. Review. vol. 11, 477.
— 1937: Eine neue Boeckella aus Chile. Zool. Anz. 118.
— 1953: Pseudoboeckella remotissima n. sp. etc. Sitz.ber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. I, 161 Bd., 7. u. 8. Heft.

Brian, A., 1925: Die alcuni copepodi d'acqua dolce dell'Argentina. Mem. Soc. Entom. Ital. (Milano), vol. 4.
Daday, E., 1902: Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien etc. Természetr. Füzetek, vol. 25, 201—310.
— 1905: Untersuchungen über die Süßwassermikrofauna Paraguays. Zoologica 44.
Delachaux, Th., 1927: Faune invertébrée d'eau douce des hauts plateaux de Pérou. Bull. Soc. Neuchâteloise sci. nat. LII, 49.
Ekman, S., 1905: Cladoceren und Copepoden aus antarktischen und subantarktischen Binnengewässern gesammelt von der schwedischen antarktischen Expedition. Wiss. Erg. Schwed. Süd-Polexp., vol. 5.
— 1905: Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung Boeckella und verwandter Gattungen. Zool. Anz. 29, 593—604.
De Guerne, J., Richard, J., 1889: Révision des Calanides d'eau douce. Extrait des mémoires de la Société Zool. de France, vol. 2.
Kiefer, F., 1928: Beiträge zur Copepodenkunde (VII). Zool. Anz. 75.
— 1931: Neuseeländische Süßwassercopepoden. Zool. Anz. 96.
— 1937: Eine kleine Copepodenausbeute aus der östlichen Mongolei. Zool. Anz. 119.
— 1943: Freilebende Copepoda, in: Titschak, Beiträge zur Fauna Perus II. 213, 214. Jena.
Marsh, C., 1906: Copepodos, 142—151, in: Neveu-Lemaire, les lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud, span. Übers., La Paz.
— 1925: A Synopsis of the species of Boeckella and Pseudoboeckella with a key to the genera of the fresh-water centropagidae. Proc. US. Nat. Mus., vol. 64.
Pesta, O., 1927: Ein Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna von Argentinien. Zool. Anz. 73.
Rylov, V., 1933: Les Eucopépodes d'eau douce de la région de l'Oussouri. Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. USSR. 1.
Sars., G. O., 1903: On the crustacean fauna of Central-Asia. Ann. Mus. Zool. Acad. Sci. St. Pétersbourg, vol. 8, 195—232.
Thiébaud, M., 1914: Copépodes de Colombie et des Cordillères de Mendoza. In: O. Fuhrmann et Eug. Mayer, Voyage d'exploration scientifique en Colombie. Mém. Soc. Sci. nat. Neuchâtel V, 160—175.
Thomasson, K., 1953: Studien über das südamerikanische Süßwasserplankton, 2. Zur Kenntnis des südamerikanischen Zooplanktons. Arkiv för Zoologi, ser. 2, Bd. 6, Nr. 10, 189—194.